

Servidumbres ecológicas

Metodología para la definición de líneas base

y

*Planificación de la Conservación de Propiedades
Privadas*

Edwin Alpízar Vaglio

Consultor

Centro Científico Tropical

Costa Rica

PROARCA/CAPAS

Acerca de esta publicación

Esta publicación y el trabajo descrito en ella fueron financiados por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) a través de PROARCA/CAPAS, como apoyo a la agenda de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), en el contexto de CONCAUSA, la declaración Conjunta entre Centroamérica y Estados Unidos (Miami, octubre de 1994) sobre la conservación del ambiente en Centroamérica.

Las opiniones e ideas presentadas aquí no son necesariamente respaldadas por USAID, PROARCA/CAPAS, o CCAD, ni representan sus políticas oficiales.

About this publication

This publication and the work described in it were funded by the U.S. Agency for International Development (USAID) through PROARCA/CAPAS, as support to the agenda of the Central American Commission on Environment and Development (CCAD), in the context of CONCAUSA, the Joint Central America – USA declaration (Miami, October 1994) on conservation of the environment in Central America.

The views and ideas presented here are not necessarily endorsed by USAID, PROARCA/CAPAS, or CCAD, nor do they represent USAID's official policies.



PRESENTACION

CAPAS es un componente del Programa Ambiental Regional para Centro América (PROARCA), que responde a la necesidad de apoyar la agenda de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y es financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Por sus siglas en inglés, CAPAS significa: Sistema Centroamericano de Areas Protegidas. Tiene sus oficinas en Guatemala, pero opera en toda Centro América (Belize, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá). PROARCA / CAPAS, trabaja en los siguientes campos de acción: áreas protegidas, bosques y cambio climático, políticas de recursos naturales, mercadeo proambiental, capacitación y pequeñas donaciones.

El campo de acción, políticas de recursos naturales, involucra la promoción e implementación de mecanismos de conservación en tierras privadas en Centro América. Para lo anterior, se consideraron dos instrumentos: servidumbres ecológicas y promoción de reservas naturales privadas.

La promoción de servidumbres ecológicas en Centro América, está siendo desarrollada por el Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA), mediante el programa denominado Iniciativa Centroamericana de Conservación Privada (ICCP).

PROARCA – CAPAS, contrató los servicios profesionales de CEDARENA, para que, dentro del marco de la ICCP, documentara diversos procedimientos metodológicos para el establecimiento de servidumbres ecológicas en Centro América. Durante este trabajo, se generaron varios documentos, algunos de ellos en conjunto con el Centro Científico Tropical (CCT).

1. Metodología para el seguimiento y verificación de la conservación de propiedades
2. Metodología para la definición de líneas base y planificación de la conservación de propiedades
3. Incentivos para la conservación de tierras privadas en Centro América.
4. Promoción de Servidumbres Ecológicas en América Central-Informe Final.
5. Compilación de los resúmenes e información registral de las servidumbres ecológicas, mapas de línea base, fichas técnicas y bitácoras de las servidumbres ecológicas.

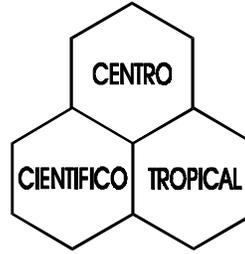
La consultoría contempló también el trabajo conjunto con organizaciones locales en dos áreas binacionales de Centro América. El Corredor Biológico Talamanca-Costa Rica / Panamá, en colaboración con la Fundación Panamá y la Región del Gran Petén – Guatemala / Belize con el Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible (IDEADS) y la asociación Canaan Kaa'x en Guatemala, (bajo la coordinación de la Dra. Caroline Amilien) y con el Dr. Winston Mc. Calla en Belice. Como resultado directo de lo anterior, se logró el establecimiento de 28 nuevas servidumbres ecológicas a perpetuidad que protegen en conjunto 1300 hectáreas.

PROARCA – CAPAS desea agradecer a todas las organizaciones y personas que participaron activamente en la realización de este trabajo, cuyos aportes fueron invaluable para garantizar el éxito del mismo.

Ma. Damaris Chaves Garita
PROARCA – CAPAS- USAID



Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales
Environmental and Natural Resources Law Center



METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE LÍNEAS BASE Y PLANIFICACIÓN DE LA CONSERVACIÓN DE PROPIEDADES PRIVADAS



Fase III de la Iniciativa Centroamericana de Conservación Privada

Edwin Alpízar Vaglio
Consultor
Centro Científico Tropical

Costa Rica

Introducción

Las servidumbres ecológicas son un instrumento que pretende complementar los esfuerzos que a nivel Latinoamericano realizan ONGs, dueños de tierras y gobiernos en la restauración y conservación de las áreas silvestres. En términos sencillos las servidumbres ecológicas son contratos en los cuales los dueños de propiedades privadas deciden, de forma voluntaria, planificar el uso futuro de su tierra, con el propósito de proteger sus recursos naturales.

Hasta el momento, en América Latina, en la mayoría de los casos estas áreas han sido delimitadas, más por la buena intención de sus dueños y las ONGs que las usan, que por el resultado de análisis científicos llevados a cabo en forma previa a su creación. Por ello, el Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA) dentro de la Fase III de la Iniciativa Centroamericana de Conservación Privada determinó la necesidad de contar con una metodología que permitiera determinar las líneas base de las fincas en las cuales se decide crear una servidumbre ecológica. En otros países ya existen metodologías para ese fin, sin embargo, dadas las condiciones locales de Costa Rica y en general de la región Latinoamericana, se consideró necesario analizar las metodologías existentes y definir una nueva que se adaptase a estas condiciones locales. Por esta razón, CEDARENA unió esfuerzos con la ONG costarricense denominada Centro Científico Tropical, para la elaboración de dicha metodología.

En América Latina, es sumamente importante tener claro que en las mismas propiedades privadas cuyos dueños desean conservar sus atributos ecológicos, en muchas ocasiones es necesario desarrollar a la vez otros usos productivos, principalmente si el dueño depende directamente de estas actividades. Es por ello que para definir o delimitar una servidumbre ecológica es importante identificar las condiciones ambientales de la finca y su entorno, estableciendo una zonificación que permita establecer las prioridades de conservación y uso productivo. Corresponderá finalmente al dueño de la finca, tomar la decisión de cuáles áreas se pueden destinar para protección bajo la figura de la servidumbre ecológica, con base en el apoyo e información aportada por las ONGs.

La metodología que aquí se presenta se está utilizando por parte de CEDARENA para evaluar los atributos biofísicos de las fincas en donde se pretende establecer una servidumbre ecológica. Dicho levantamiento y análisis de información, pretende documentar las condiciones de las fincas al momento de constitución de las servidumbres ecológicas. Es a partir de dicha documentación, que posteriormente se llevarán a cabo los contratos y las labores de seguimiento y verificación de la servidumbre ecológica. Esto último con el fin de comprobar que dichas condiciones naturales originales se mantienen según lo estipulado al momento de creación de la servidumbre.

El fin de esta metodología es identificar el uso actual de la finca y el uso apropiado, según criterios de conservación de suelos y aguas; la comparación de estas

dos situaciones (actual-real e ideal-futura) define una zonificación preliminar, base para la toma de decisiones en cuanto a que áreas dedicar a la conservación y al uso productivo. En las áreas en donde exista duda sobre su importancia productiva y ecológica, será necesario hacer estudios específicos no comprendidos en esta metodología.

La metodología comprende siete pasos:

1. Identificación y ubicación de la finca
2. Recolección de información biofísica básica
3. Reconocimiento de campo
4. Calibración de la información recopilada
5. Levantamiento de información complementaria
6. Delimitación de la servidumbre ecológica
7. Definición de acciones para la protección de la SE

De su aplicación se obtienen los siguientes productos:

1. Mapa de la línea base.
2. Ficha técnica.
3. Bitácora de campo.
4. Fotopaisaje.
5. Mapa de zonificación de uso.

Descripción de los pasos de la metodología

Esta metodología está estructurada siguiendo el proceso lógico de una investigación, la cual parte de un objetivo o problema por resolver, en este caso, delimitar técnicamente una servidumbre ecológica. Consiste en recopilar la información existente, recabar la faltante y su posterior análisis. No se pretende entrar en detalles metodológicos; se supone que quienes la aplican son profesionales relacionados con la planificación y manejo de los recursos naturales. Se indican con **negrita** las herramientas e insumos requeridos.

Paso 1: Identificación y ubicación de la finca

Las fincas deben contar con un código de identificación, así como incluir información sobre el propietario y la fecha en que se definió la línea base. Como insumo principal se debe disponer de un **plano catastrado** de la finca. El plano permite conocer la extensión y forma de la finca. El término catastrado significa que el plano cuenta con una ubicación de referencia, la cual ha sido certificada o reconocida por un ente estatal, de modo que se puede ubicar en el espacio terrestre. En la **Ficha Técnica** (ver anexo) se anota la fecha en que fue catastrado el plano, la escala y el número de registro.

Una vez que se tiene el plano catastrado, con el punto de referencia, es posible generar un mapa en el **sistema de información geográfica (SIG)**.

El procedimiento es el siguiente:

- a) Las coordenadas geográficas se introducen en una hoja electrónica; generalmente se encuentran como rumbo y distancia; algunas veces como acimut y distancia.
- b) Las coordenadas se convierten a coordenadas Lambert norte. Existen en el mercado diversos programas que realizan esta tarea (Surfer, Idrisi)
- c) Se “geo-referencia” el plano a partir de las coordenadas dadas por del hito de referencia, en Lambert Norte.
- d) El plano es ubicado en la **carta u hoja cartográfica** respectiva elaborada por el instituto geográfico del país.
- e) Se anotan en la **Ficha Técnica** el nombre y código de la carta u hoja cartográfica.
- f) Se anota en la **Ficha Técnica** las coordenadas geográficas del punto de referencia: latitud, longitud, y Lambert Norte horizontal y vertical.
- g) Se genera el **mapa base** en el **SIG**. Puede ser con los programas **Arc/Info** o **Arc/View**.

Paso 2: Recolección de Información biofísica básica

La información biofísica básica comprende cinco temas: uso de la tierra, hidrología, relieve, clima y tipo de vegetación. Se consulta si existen estudios específicos para la finca. Salvo que haya estudios detallados, los datos de suelos se recopilarán durante el trabajo de campo, por su carácter específico.

El procedimiento es el siguiente:

- a) El uso de la tierra se obtiene a partir de fotografías aéreas. Se prepara un mapa base, que será validado en el campo. Las **fotografías aéreas** tienen que ser de una escala igual o mayor a 1:30.000, preferible a 1:20.000, sin nubes, de fecha reciente, no más de dos años. En la **Ficha Técnica** se introduce información sobre la fecha, escala media, números y línea de vuelo de las fotografías aéreas.

El **mapa de uso de la tierra** se hace delimitando sobre las fotografías aéreas las categorías definidas en la **tabla de variables 1** (ver anexo). La información es restituida en el **mapa base de la finca**. La escala del mapa es de 1:5.000 a 1:10.000 para fincas entre 10 y 150 hectáreas aproximadamente, de modo que quepa en una hoja tamaño 8,5” por 11”. El mapa base debe incluir la escala, el

norte astronómico, la simbología, fecha, autor, coordenadas y un cuadro con las áreas para cada categoría uso de la tierra.

- b) En la **hoja cartográfica** se identifican los ríos y quebradas importantes dentro y cerca de la finca. Se anota en la **Ficha Técnica** los nombres, la cuenca hidrográfica a la que pertenecen y su ubicación respectiva; es decir, cuenca alta, media o baja. La información es transferida al **mapa base con el uso de la tierra**.
- c) En la **hoja cartográfica** se determinan las unidades fisiográficas o formas terrestres, según la codificación indicada en la **tabla de variables 2** (ver anexo). Se determina la altitud máxima y mínima en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y se calculan las pendientes dominantes en rangos según la **tabla de variables 2**. Estos valores se anotan en la **Ficha Técnica** con sus respectivas extensiones. En el **mapa base con el uso de la tierra** se delimitan las unidades fisiográficas.
- d) Se determina el clima de la región en donde se ubica la finca. Se consulta la **red de estaciones pluviométricas y climáticas de la entidad meteorológica del país**. Se seleccionan las más cercanas. En la **Ficha Técnica** se anota el código de estación, la altitud, las coordenadas geográficas, años de registro, los valores de precipitación, temperatura media anual y período de meses secos. Si son varias estaciones o no están cercanas a la finca, los valores se interpolan.
- e) Con los valores de precipitación y temperatura se determina la zona de vida de la finca. La biotemperatura se calcula con la siguiente fórmula:

$$T_{bio} = \sum t - (3 \times \text{lat}/100 (t - 24))^2 \quad (\text{Holdridge, 1987})$$

Donde **T_{bio}** es la biotemperatura media anual, **t** es la temperatura media mensual y **lat** es la latitud geográfica en grados. Cuando la temperatura es igual o menor a 24 °C, la biotemperatura es igual. También, la temperatura de la finca puede ser estimada por gradiente térmica a partir de la altitud media de la finca y de la estación climática.

Los valores de precipitación y biotemperatura de ubican en el **diagrama de zonas de vida** del Dr. Holdridge (1987). Se supone que las fincas son de poca extensión, por lo que es poco probable que haya varias zonas de vida. En este caso la zona de vida se anota en la **Ficha Técnica**. Si son varias, será necesario elaborar un mapa preliminar. Para el caso de Costa Rica, la zona de vida puede ser verificada con el **mapa de Zonas de Vida de Bolaños y Watson (1993)**.

Paso 3: Reconocimiento de campo

El reconocimiento de campo consiste en validar la información recopilada en la oficina y tomar información sobre el entorno de la finca. Durante la visita conviene contar con la ayuda de una persona de confianza y que conozca la finca.

El procedimiento es el siguiente:

- a) Se verifica la ubicación de la finca. Con el uso de un **GPS** (del inglés sistema de posicionamiento global) se determinan las coordenadas geográficas del punto de referencia, el cual puede ser un punto conocido del lindero, indicado en el plano e identificado en el terreno. Adicionalmente, con la ayuda de la **hoja cartográfica**, se procede a verificar la ubicación de la finca, tomando como referencia ríos, caminos, puentes, pueblos u otros. Las coordenadas se anotan en el **mapa base**.
- b) Verificación de linderos. Se recorre la finca para determinar el estado de los linderos. Se indica el estado de limpieza o demarcación de los linderos. En algunos casos, el recorrido se puede omitir o facilitar, cuando los linderos son accidentes naturales (ríos, lagunas) o caminos. También, es posible reconocer los linderos desde puntos estratégicos con buena visibilidad, ubicados en las lomas de las colinas. El estado de los linderos se anotan en el **mapa base con el uso de la tierra**.
- c) Análisis del entorno. Se identifican las actividades que se desarrollan en el entorno de la finca y que puedan incidir en la permanencia de la servidumbre ecológica. La profundidad del entorno es variable; en el caso del uso de la tierra, puede ser de hasta 100 metros. Las actividades o posibles riesgos que se anotan son: el uso de la tierra de las fincas colindantes y el nombre de sus propietarios, la amenaza de incendios (por prácticas de agricultores, vientos), el precarismo, cazadores, inundaciones o avenidas, conexiones como corredores biológicos, industrias, minerías, hidroeléctricas. Las características del entorno son demarcadas en el **mapa base con el uso de la tierra**; para ello se utilizará una simbología indicada en la **tabla de variables 1**.
- d) Uso de la tierra y unidades fisiográficas. Se verifica en el campo el **mapa base con el uso de la tierra**. Cada unidad de uso de la tierra y fisiográfica es comprobada. En los casos en donde la ubicación es dudosa se utiliza el **GPS** y con las fotografías aéreas.
- e) Bitácora de campo. Es importante documentar información sobre el acceso y estado de la finca para su reconocimiento, para el caso de personas que no conoce la finca. En el anexo se muestra un formulario que recoge dicha información.

- f) Se toman fotografías paisajísticas sobre características importantes de la finca, tales como la entrada, el tipo de bosque, ríos o lagunas, industrias cercanas u otros. Se anota en el **mapa base** el número de foto, la ubicación en coordenadas con el **GPS** y el rumbo hacia el objetivo deseado.

Paso 4: Calibración de la información recopilada.

El **mapa base con el uso de la tierra y las unidades fisiográficas** es ajustado de acuerdo a los datos de campo recolectados. En él se anotan, con la simbología indicada la **tabla de variables 1**, las características del entorno,

Paso 5: Levantamiento de información específica

Con el **mapa de uso de la tierra y de unidades fisiográficas** corregido, se procede a realizar el levantamiento de información de campo sobre suelos y tipos de vegetación.

El procedimiento es el siguiente:

- a) En cada unidad fisiográfica y de uso de la tierra se realiza una observación de campo. Si no se conoce su ubicación se utiliza el **GPS**. Se recopila información cualitativa de suelos, sobre textura, drenaje, profundidad efectiva, pedregosidad, fertilidad, riesgo de inundación. Se asignan los valores según la **tabla de variables 2** y se anotan en el **formulario 1** (ver anexo).
- b) Se recopila información sobre la vegetación natural. Se clasifica según su grado de intervención: bosque primario, bosque secundario y bosque intervenido. En el caso del bosque secundario se anota la edad y el uso anterior. En los bosques intervenidos se determina el grado de intervención (con o sin manejo), se determina la presencia de caminos, tocones, áreas de empatiado y claros, que indiquen su grado de impacto. En todos los tipos de bosques se anota la altura del dosel en categorías según la **tabla de variables 1**. Las características se anotan en el **formulario 1** y en el **mapa de uso de la tierra**.

Una información adicional son los inventarios de flora y fauna. Sin embargo, su aplicación se refiere a usos potenciales de los bosques, el cual no es el objetivo inmediato de las SE. Además, estos estudios se realizan por medio de transectos e inventarios, los cuales son costosos y requieren de tiempo. Un método preliminar es consultarle a los habitantes de la zona sobre especies de flora y fauna interesantes o de uso local.

Paso 6: Delimitación de la servidumbre ecológica

Completado el trabajo de campo, se procede a analizar la información recopilada, de modo que permita delimitar la servidumbre ecológica.

El procedimiento es el siguiente:

- a) La información de suelos que fue recopilada se introduce en el **SIG** mediante las coordenadas geográficas reportadas.
- b) Los datos de suelos se integran con el **mapa de uso de la tierra y de unidades fisiográficas** y se identifican los polígonos con todas las variables (suelo, relieve y clima).
- c) Los valores integrados de cada polígono determinan la capacidad de uso de la tierra, mediante la **metodología oficial** (MAG, 1995), según la **tabla de variables 3** (ver anexo).
- d) La capacidad de uso de la tierra obtenida es integrada con el uso de la tierra para obtener las **áreas de conflicto de uso** de la tierra, según la **tabla de variables 4** (ver anexo).
- e) Se delimitan las áreas que prioritariamente son apropiadas como servidumbre ecológica, según la **tabla de variables 4**.
- f) Finalmente, se discute con el dueño de la finca sobre las opciones para delimitar la servidumbre ecológica.

Paso 7: Definición de acciones para la protección de la Servidumbre Ecológica

En este paso final se incluyen las recomendaciones necesarias para garantizar la protección de la SE. Estas acciones son el resultado de conocer y evaluar los riesgos y amenazas del entorno de la finca. Asimismo, se incluyen las actividades que de hecho, son la base para formular un programa de seguimiento y verificación de los compromisos adquiridos por la SE.

Bibliografía

Arosomena, F. y otros. 1992. Evaluación ecológica rápida. Punta Patiño. Panamá, Panamá: ANCON. 54 pag.

Bolaños, R y Watson, V. 1993. Mapa ecológico de Costa Rica, escala 1:200.000. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical. nueve mapas

Centro Científico Tropical. 1992. Metodología para la evaluación rápida del medio ambiente para el desarrollo rural (MERMAD). San José, Costa Rica: CCT. 79 pag.

Chacón, C. y Castro, R. 1998. Conservación de tierras privadas en América Central. Utilizando herramientas legales voluntarias. San José, Costa Rica: CEDARENA/Iniciativa Centroamericana de Conservación Privada. p?

Frankie, G y otros. 1994. Una evaluación técnica del corredor La Mula entre La Reserva Biológica Lomas de Barbudal y el Parque Nacional Palo Verde.

Holdridge, L.R. 1987. Ecología, basada en zonas de vida. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 216 p.

MAG, MIRENEM, 1995. Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. San José, Costa Rica: MAG-MIRENEM. 59 p.

Soto, R. 1992. Evaluación ecológica rápida. Península de Osa, Costa Rica. San José, Costa Rica: Fundación Neotrópica. 252 p.

The Nature Conservancy. 1992. Evaluación ecológica rápida. Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. Edición preliminar. Arlington, USA. 232 pag.

The Nature Conservancy. Planificación para la conservación de sitios.

ANEXO

Definiciones

Tipos de bosques, según su grado de intervención

- **Bosque:** Ecosistema de especies de microorganismos, animales y vegetación arbórea y no arbórea autóctona, que mantienen un equilibrio dinámico sin necesidad de que exista intervención humana.
- **Bosque primario:** es aquel que nunca se ha eliminado, se encuentra en equilibrio o máxima expresión (clímax).
- **Bosque secundario:** es un proceso de regeneración natural en tierras en donde el bosque primario fue eliminado, cultivadas o pastoreadas y luego abandonadas. Existen diferentes etapas sucesionales: charral, tacotal, secundario joven, maduro. Existen diferentes criterios para diferenciarlos o agruparlos todos como bosques secundarios.
- **Bosques intervenidos:** son bosques primarios en donde se han dado alteraciones naturales o antrópicas, tales como el aprovechamiento forestal. El bosque no es eliminado, pero si alterado. Esta intervención puede ser con manejo, en donde se reduce el impacto y sin manejo, en donde se produce una pérdida en la calidad genética de las especies, por efecto de una selección disgénica.

Uso de la tierra

- **Capacidad de uso de la tierra:** es la capacidad natural productiva de las tierras, bajo un uso sostenido, sin degradación del recurso agua-suelo. Existen metodologías para clasificar las tierras, éstas las dividen en agrícolas, pastoreo, cultivos permanentes, manejo forestal y protección.
- **Vocación de uso la tierra:** es el uso apropiado de las tierras. Así tierras de capacidad agrícola pueden soportar otros usos, pero su vocación o uso más indicado es el agrícola. El sobre uso es cuando las tierras son utilizadas más allá de su capacidad productiva; el sub uso se da cuando las tierras son utilizadas en actividades menos intensivas que su capacidad productiva.
- **Uso potencial de la tierra:** es la interacción de la capacidad de uso de la tierra con aspectos culturales, sociales y económicos. Así, tierras de capacidad de uso agrícola, puede que su uso potencial no lo sea, debido a factores tales como tradiciones indígenas, rentabilidad o mercado de productos.

Estado de los linderos

- **Limpio definido:** Se encuentra bien demarcado y se transita fácilmente.
- **Sucio definido:** Se encuentra definido pero requiere limpieza, no se camina fácil y en tramos tiende a perderse.
- **Alambrado:** Existe una cerca con alambrado.
- **Indefinido:** no se identifica el lindero.

Requerimientos

Insumos:

Plano catastrado de la finca.
Hoja cartográfica o cartas militares del Instituto Geográfico Nacional.
Fotografías aéreas.

Equipo:

Sistema de información geográfica (SIG)
Sistema de posicionamiento global (GPS)
Brújula.

Programas:

Excel
Arc/Info o Arc/View

Otras fuentes:

Red de estaciones pluviométricas y climáticas del IMN
Diagrama de Zonas de Vida del Dr. L.R. Holdridge.
Mapa ecológico basado en Zonas de Vida de Bolaños y Watson
Metodología oficial para la determinación de la capacidad de uso de la tierra.

Tabla de variables 1**Uso de la tierra y grado de intervención del bosque**

Código	Uso de la tierra
A	Agricultura, cultivos anuales
P	Pastos
CP	Cultivos permanentes
Ch	Charral
T	Tacotal
Bs	Bosque secundario
Bi	Bosque intervenido
Bp	Bosque primario
Ca	Cuerpos de agua
	Otros
	Entorno
Ca	Cacería
Cb	Corredor biológico
Hi	Hidroeléctrica
I	Industria (por tipo)
Mi	Minera
Pr	Precarismo
Rf	Riesgo de incendios
Ri	Riesgo de inundación
Te	Termoeléctrica
	Altura del dosel*
1	Bajo (menos de 25 metros)
2	Mediano (25 a 35 metros)
3	Alto (35 a 45 metros)
4	Muy alto (más de 45 metros)
	Estado de los linderos
_____	Limpio definido
-----	Sucio definido
xxxxxx	Alambrado
.....	Indefinido

* Es la altura de los árboles dominantes del bosque.

Tabla de variables 2

Variables para determinar la capacidad de uso de la tierra

<p>Clima</p> <p><u>Viento</u></p> <p>1- Ausente 2- Moderado 3- Fuerte</p> <p><u>Nebolina</u></p> <p>1- Ausente 2- Moderada 3- Fuerte</p> <p><u>Período seco</u></p> <p>1- Ausente: menos de un mes 2- Moderado: uno a tres meses 3- Fuerte: más de tres meses</p>	<p>Altitud</p> <p>En metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m).</p> <p>Pendiente dominante</p> <p>1: Plano o casi plano (0-3%) 2: Ligeramente ondulado (3-8%) 3: Moderadamente ondulado (8-15%) 4: Ondulado (15-30%) 5: Fuertemente ondulado (30-50%) 6: Escarpado (50- 75%) 7: Fuertemente escarpado (+75%)</p> <p>Forma terrestre</p> <p>1: Llanura 2: Colina baja 3: Colina alta 5: Meseta, valle 6: Pie de monte 7: Montaña</p>	<p><u>Profundidad*</u></p> <p>1: Muy profundo (+ 120 cm) 2: Profundo (90 – 120 cm) 3: Moderadamente profundo (60-90 cm) 4: Poco profundo (30 - 60 cm) 5: Superficial: (menos de 30 cm)</p> <p><u>Textura</u></p> <p>1: Gruesas 2: Moderadamente gruesas 3: Medianas 4: Moderadamente finas 5: Finas 6: Muy finas</p> <p><u>Pedregosidad</u></p> <p>1: Sin pedregosidad 2: Ligeramente pedregoso 3: Moderadamente pedregoso 4: Pedregoso 5: Muy pedregoso 6: Fuertemente pedregoso 7: Extremadamente pedregoso</p>	<p><u>Riesgo de inundación</u></p> <p>1: Nulo 2: Leve 3: Moderado 4: Severo 5: Muy severo</p> <p><u>Fertilidad**</u></p> <p>1:Alta 2:Media 3:Baja 4:Muy baja</p> <p><u>Toxicidad/salinidad</u></p> <p>1: Leve 2: Moderado 3: Fuerte</p> <p><u>Drenaje</u></p> <p>1: Excesivo 2: Moderadamente excesivo 3: Bueno 4: Moderadamente lento 5: Lento 6: Muy lento 7: Nulo</p>
<p><u>Zona de Vida</u></p> <p>bs-T: bosque seco tropical bh-T: bosque húmedo tropical bmh-T: bosque muy húmedo tropical bh-P: bosque húmedo premontano bmh-P: bosque muy húmedo premontano bp-P: bosque pluvial premontano bh-MB: bosque húmedo montano bajo bmh-MB: bosque muy húmedo montano bajo bp-MB: bosque pluvial montano bajo bmh-M: bosque muy húmedo montano bp-M: bosque pluvial montano bp-SA: bosque pluvial sub alpino</p>	<p>Suelos</p> <p><u>Erosión</u></p> <p>1: Nula 2: Leve 3: Moderada 4: Severa 5: Muy severa</p>		

*Determinada por la penetración de las raíces, limitadas por factores como la capa de suelo muy dura, nivel freático alto y la aparición del material parental.

**Definida por la opinión de los agricultores locales.

Tabla de variables 3**Caracterización de las variables para determinar la capacidad de uso de la tierra***

Clase	Pendiente	Erosión	Profundidad	Textura suelo	Textura subsuelo	Pedregosidad	Fertilidad	Toxicidad/salinidad	Drenaje	Riesgo inundación	Zona Vida	Período seco	Neblina	Viento
I	1	1	1	3	2-3-4	1	1	1/1	3	1	bh - T bh - P bh - MB	2	1	1
II	2 o menos	1-2	1-2	2-3-4	2-3-4 -5	1-2	1-2	1/1	2-3-4	1-2	bs - T bh - T bh - P bh - MB	todas	1-2	1-2
III	1	1-2	1-2	5-6	5-6	1-2	1	1/1	4-5	1-2-3	bs - T bh - T bh - P	3	1	1-2
III	3 o menos	1-2-3	1-2-3	2-3-4 -5	2-3-4 -5	1-2-3	1-2	2/1	2-3-4	1-2-3	todas excepto pluviales	todas	1-2	1-2
IV	4 o menos	1-2-3	1-2-3	2 a 6	2 a 6	1-2-3-4	1-2	2/1	2-3-4	1-2-3	todas excepto páramo, bmh - M bp - M	todas	1-2	1-2
V	3 o menos	1-2-3	1-2-3-4	todas	todas	1 hasta 6	todas	3/2	1 a 6	1-2-3-4	todas excepto páramo	todas	1-2-3	1-2-3
V	4 o menos	1-2-3	1-2-3-4	2-3-4 -5	todas	1 hasta 6	todas	3/2	1 a 6	1-2-3-4	todas excepto pluviales y bmh - T	todas	1-2-3	1-2-3
VI	5 o menos	1-2-3-4	1-2-3	todas	2 a 6	1 hasta 6	todas	3/2	2-3-4	1-2-3	todas excepto páramo	todas	1-2	1-2
VII	6 o menos	1-2-3-4	1-2-3-4	todas	todas	1 hasta 6	todas	todas	todas	todas	todas excepto páramo	todas	todas	todas
VIII	7	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas

*Basado en el Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica (MAG, 1995)

Tabla de variables 4

Matriz de valoración del conflicto de uso de la tierra

Uso de la tierra	Capacidad de uso de la tierra							
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase V	Clase VI	Clase VII	Clase VIII
Cultivos anuales	0	0	0	0	+1	+2	+3	+4
Pastos	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Cultivos permanentes	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
Bosque secundarios	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	0
Bosque primario	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	0

Clase	Descripción*
I	Cultivos anuales, soporta todos los usos.
II	Cultivos anuales, requiere prácticas de conservación de suelos
III	Cultivos anuales, prácticas intensivas de conservación de suelos
IV	Cultivos anuales, lo restringe a vegetación semi permanente y permanente
V	Pastos
VI	Cultivos permanentes, plantaciones forestales, frutales, café con prácticas intensivas de conservación de suelos, no apropiadas para algunas especies forestales
VII	Manejo forestal
VIII	Conservación, protección

* Clases según la Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. (MAG,1995)

Nota:

- El signo menos se refiere a tierras sub utilizadas.
- El signo mas se refiere a tierras sobre utilizadas
- El número indica el grado de conflicto de uso; entre más alto, el conflicto es mayor. El cero indica el uso correcto.
- La matriz indica el uso sostenido de las tierras sin deterioro del recurso suelo y agua, por lo tanto, debe entenderse que el sub uso, por ejemplo, de un bosque secundario en terrenos aptos para vocación de cultivos permanentes, no sugiere la eliminación de este bosque, sino simplemente indica que esas tierras soportan el establecimiento de cultivos permanentes.

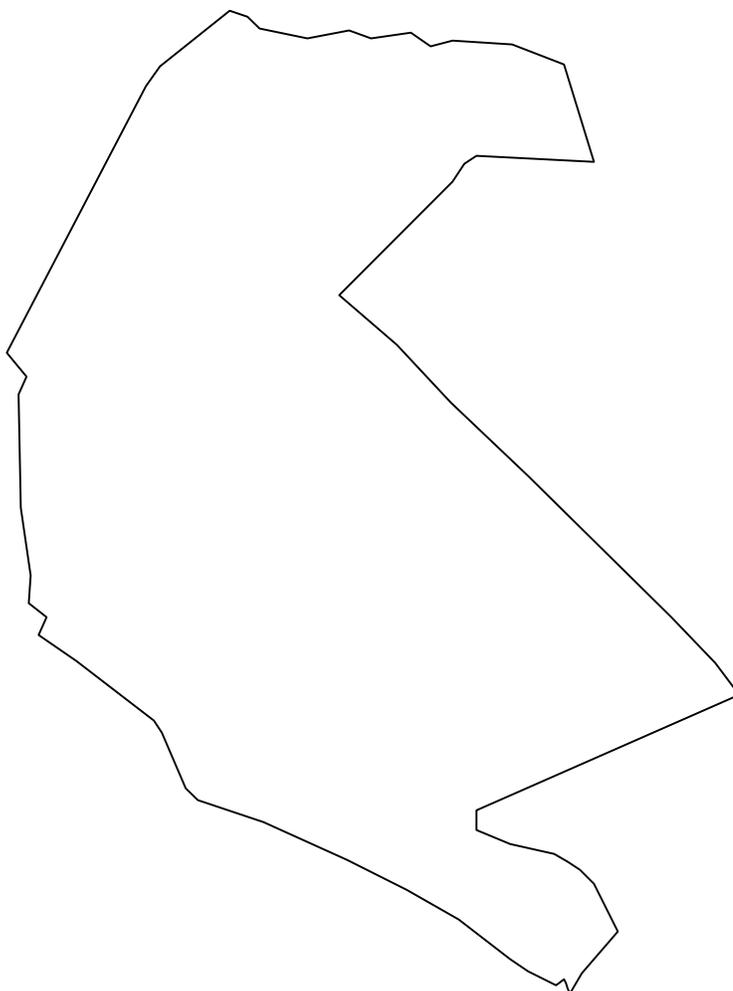
Prioridades para delimitar servidumbre ecológica:

	1. Zona de preservación absoluta. No se permite ningún uso.
	2. Zona de preservación absoluta, bajo restauración del bosque.
	3. Zona de conservación bajo manejo forestal de muy bajo impacto.
	4. Zona de conservación bajo restauración del bosque, para manejo forestal de muy bajo impacto.
	5. Zona de conservación para investigación ecológica. Son apropiadas para usos productivos agropecuarios, pero debe valorarse el impacto de eliminar el bosque.
	6. Zona de conservación bajo manejo tecnológico. Son tierras aptas para los cultivos permanentes y el pastoreo y que se encuentran en cultivos anuales o pastoreo.
	7. Zona de desarrollo. Son tierras apropiadas para la producción agropecuaria intensiva y el establecimiento de infraestructura.

Mapa de línea base para Servidumbre Ecológica

Fecha: _____ Verificador: _____ Escala: _____

Punto referencia		Latitud norte:	Longitud oeste:	
Punto referencia		Latitud norte:	Longitud oeste:	
Foto		Latitud norte:	Longitud oeste:	Rumbo:
Foto		Latitud norte:	Longitud oeste:	Rumbo:
Foto		Latitud norte:	Longitud oeste:	Rumbo:



Código	Uso de la tierra	Código	Entorno	Código	Altura del dosel*
A	Agricultura, cultivos anuales	Ca	Cacería	1	Bajo (menos de 25 metros)
P	Pastos	Cb	Corredor biológico	2	Mediano (25 a 35 metros)
CP	Cultivos permanentes	Hi	Hidroeléctrica	3	Alto (35 a 45 metros)
Ch	Charral	I	Industria (por tipo)	4	Muy alto (más de 45 metros)
T	Tacotal	Mi	Minera		Estado de los linderos
Bs	Bosque secundario	Pr	Prearismo	=====	Limpio definido
Bi	Bosque intervenido	Rf	Riesgo de incendios	-----	Sucio definido
Bp	Bosque primario	Ri	Riesgo de inundación	xxxxxx	Alambrado
Ca	Cuerpos de agua	Te	Termoeléctrica	Indefinido
	Otros	©	Punto de referencia	F	Fotografía paisajística

Centro de Derecho Ambiental y de Recursos Naturales
Línea base de servidumbre ecológica
Ficha técnica

Fecha de elaboración: 01/11/1999		Técnico: Edwin Alpízar Vaglio, CCT.			
Servidumbre ecológica N°001-S-99		Plano Catastrado N°			
Propietario anterior:					
Ubicación Geográfica del punto 1*					
Latitud norte: 9°35'02,9"		Lambert norte horizontal: 174.718			
Longitud oeste: 82°38'26,1"		Lambert norte vertical: 685.840			
Hidrología					
Cuenca: Mile Creek		Río tributario: Mile Creek			
Relieve					
Forma terrestre	Altitud mínima (m.s.n.m.)	Altitud máxima (m.s.n.m.)	Pendiente		
colina baja	40	100	ondulado, 15 a 30%		
Fuente: Hoja cartográfica 3644I, Sixaola, del Instituto Geográfico Nacional, escala 1:50.000, con actualización fotoplanimétrica en 1989. Punto 1 referenciado con GPS.					
Uso actual de la tierra					
Tipo	Descripción		Edad	Extensión (ha)	
Bosque secundario	uso anterior en pasto		4 años	8,36	
Bosque primario	poco alterado		indefinida	180,03	
Bosque intervenido	madereado		2 años	22,29	
Extensión Total				210,68	
Fuente: Comprobación de campo. Estimación de áreas en sistema de información geográfica					
Clima					
Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)**	Biotemperatura media anual (°C)**	Meses secos	Neblina	Viento
2.408	25,71	24,73	1	no	no
Fuente: estación climática Sixaola		Latitud: 9°30'	Altitud (m.s.n.m.): 11		
Código de estación: 087006		Longitud: 82°37'	Años de registro: 1979 – 1989		
Vegetación natural					
Zona de vida: bosque húmedo tropical (bh-T)	El bosque original se caracteriza por una vegetación siempreverde, con dosel de 30 a 40 metros de altura con tres estratos bien definidos. (fuente: Bolaños y Watson, 1993)				
Amenazas					
La región no presenta riesgos importantes por incendios. Hay dos sectores de colindancia con pastos, lo que puede implicar la entrada de ganado al bosque. No hay industrias, actividades mineras o plantas hidroeléctricas cercanas. No presenta riesgo de inundación, salvo en el sector de la quebrada Mile Creek, pero leve y en los períodos de alta precipitación. No es una zona con alta presión por la tierra, por lo tanto el precarismo es poco probable; sin embargo, hay evidencia de extracción ilegal de madera. Presenta una alta diversidad de fauna, especialmente aves. Se observaron dos lapas verdes (<i>Ara ambigua</i>). Puede haber amenaza por cacería furtiva.					
Linderos					
El sector cercano a la entrada de la finca (<i>sector sur</i>) se encuentra con alambrado, pero después de la colindancia con Francisco Barrios, el lindero se torna limpio hasta la altura de la colindancia de José Lino Chavarría; a partir de aquí, el lindero requiere de limpieza. Por el <i>sector este</i> de la finca, a partir de la entrada principal, el lindero está con alambrado pero caído, luego se pierde y queda en estado poco accesible.					

*Según el mapa de línea base ** Obtenidos indirectamente por altimetría.

**Centro de Derecho Ambiental y de Recursos Naturales
Programa de Conservación Privada**

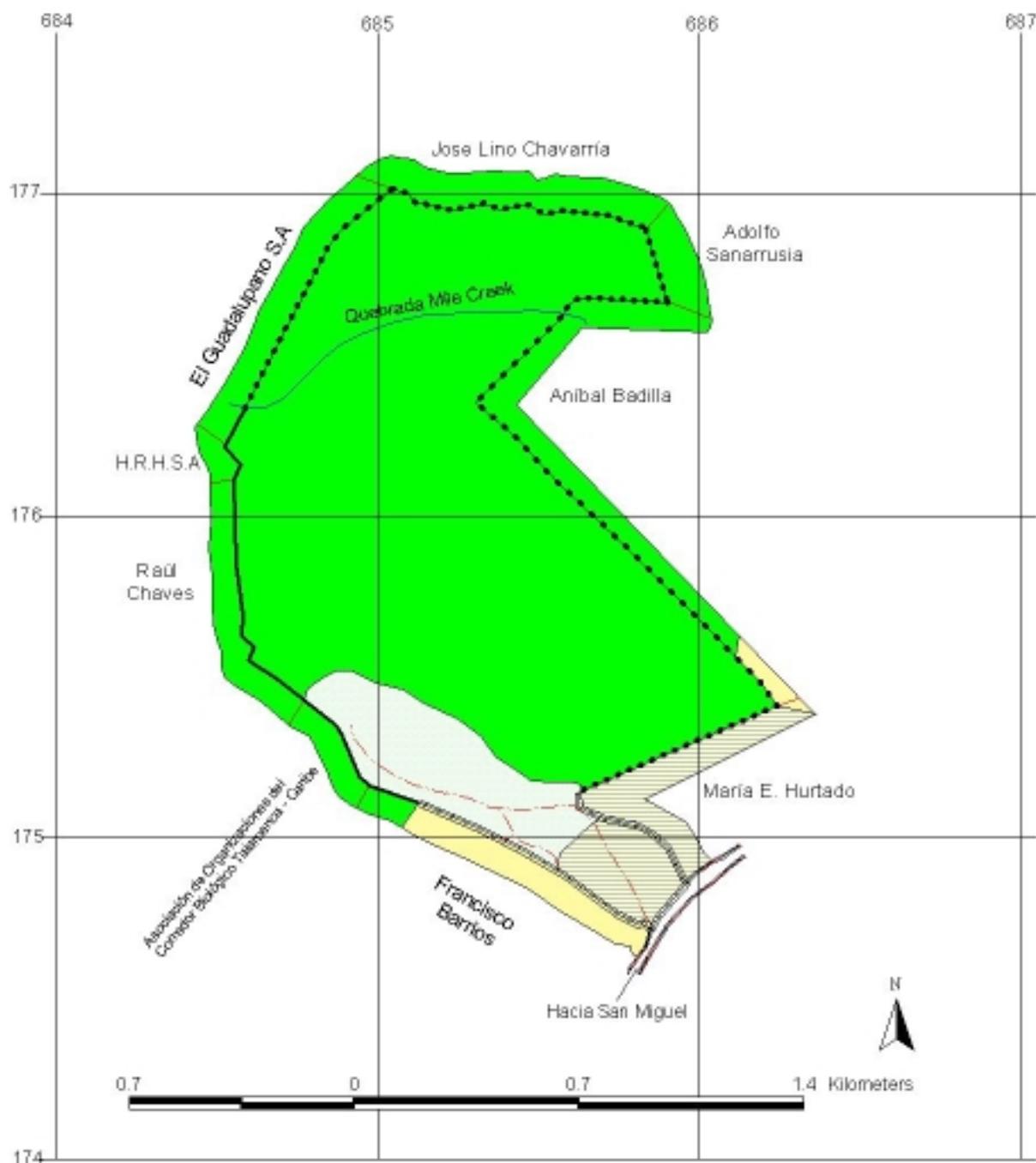
Servidumbres ecológicas

Bitácora de inspección

Servidumbre Ecológica N°: 001-S-99	Extensión: 210,68 ha	Lindero: 7.716 m
Ubicación: San Miguel, Sixaola, Talamanca, Limón, Costa Rica.		
Antiguo propietario: Javier Rojas González		
Fecha de visita: 27 de setiembre de 1999	Técnico inspector: Edwin Alpízar V. (CCT*)	
Asistente: Alvaro Montero	Guía local: Sebastián Hernández	
Residencia y localización del guía: Técnico del Corredor Biológico Talamanca – Caribe, teléfono:		Duración estimada del recorrido: ocho horas (dos días efectivos)
Época de mejor clima: mediados de febrero a mediados de abril, también con posibilidad en setiembre.		
Acceso: Para llegar a la SE se debe tomar la ruta a San Miguel de Sixaola, Limón. Luego de pasar este pueblo, se sigue unos cuatro kilómetros por camino de tierra, el cual se torna inaccesible durante la época lluviosa, por lo que se tiene que caminar una hora para llegar a la finca. Requiere de vehículo doble tracción. El terreno en la finca es ondulado.		
Hospedaje y alimentación: Se puede viajar desde Puerto Viejo o Bribri en el mismo día. También hay cabinas en Gandoca.		
Seguridad: Es necesario prever medidas de emergencia, dado que no tiene fácil acceso. El poblado de San Miguel está a 4 km. Es conveniente llevar agua y alimentación para el día.		
Descripción breve de la ruta tomada: La finca es grande, se pueden recorrer los linderos en sentido de las manecillas del reloj. El centro de la finca es posible recorrerlo siguiendo los caminos madereros. Es necesario el uso de fotografías aéreas recientes.		
Situación encontrada: La servidumbre ecológica se encuentra con bosque primario en su mayoría; un pequeño sector a la entrada está con bosque secundario y bosque intervenido. Algunas fincas colindantes están con pasto y con bosques primarios.		

*Centro Científico Tropical

Mapa de la línea base N 001-S-99



Estado de linderos	
	Alambrado 1593 m
	Limpio 1566 m
	Sucio 4557 m
	Total 7716 m
	Colindancias
	Camino
	Trocha madera

Uso actual de la Tierra	
	Bosque Intervenido 22.29 ha
	Bosque Primario 180.03 ha
	Bosque Secundario 8.36 ha
	Pastos
	Total 210.68 ha

Centro de Derecho Ambiental y de Recursos Naturales

Escala 1:20.000
01 Octubre 1999

Elaboró: Edwin Alpizar, Centro Científico Tropical

Suelos y relieve

Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Uso de la tierra	Forma terrestre	Pendiente	Erosión	Textura	Drenaje	Prof. efectiva	Pedreg.	Fertilid.	Salinidad/toxicidad	Riesgo inundac.

Estado de intervención de la vegetación natural

Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Altura dosel	Edad de intervenido	Uso anterior	Manejo

Observaciones de flora y fauna importante: _____
